

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-080369**
(43)Date of publication of application : **28.03.1995**

(51)Int.Cl.

B05B 17/06

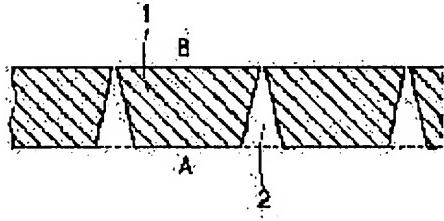
(21)Application number : **05-229768** (71)Applicant : **OMRON CORP**
(22)Date of filing : **16.09.1993** (72)Inventor : **TAKAHASHI SHIYUNJI
ASAI KEI
MAKITA SHIGERU**

(54) MESH MEMBER FOR ULTRASONIC TYPE INHALER AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a mesh member for ultrasonic type inhaler having excellent durability for ultrasonic vibration by a double horn vibrator and excellent corrosion resistance to a medicinal liquid, etc., and also being less in maintenance frequency, and its production method.

CONSTITUTION: This mesh member 1 having many fine holes 2 with a tapering cross-section from an abutting surface side A toward an atomizing surface side B, consists of a ceramic of alumina or zirconia, etc. Thus, the durability and corrosion resistance are improved and clogging hardly occurs.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-80369

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51)Int.Cl.⁶

B 05 B 17/06

識別記号

庁内整理番号

9441-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-229768

(22)出願日

平成5年(1993)9月16日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 高橋 俊詞

京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地 株式
会社オムロンライフサイエンス研究所内

(72)発明者 朝井 慶

京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地 株式
会社オムロンライフサイエンス研究所内

(72)発明者 卷田 茂

京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地 株式
会社オムロンライフサイエンス研究所内

(74)代理人 弁理士 中村 茂信

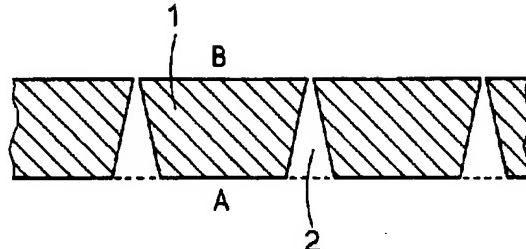
(54)【発明の名称】 超音波式吸入器用メッシュ部材及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 ダブルホーン振動子の超音波振動に対する耐久性及び薬液等に対する耐腐食性が良好であると共に、メンテナンスの頻度が少ない超音波式吸入器用メッシュ部材、並びにその製造方法を提供することである。

【構成】 当接面側Aから霧化面側Bに向かって先細な断面テーパ状の多数の微細孔2を有するメッシュ部材1は、アルミナやジルコニア等のセラミックからなる。

【作用】 耐久性及び耐腐食性が向上し、目詰まりが起こり難い。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波式吸入器に使用される多数の微細孔を持つメッシュ部材において、前記メッシュ部材はセラミックからなることを特徴とする超音波式吸入器用メッシュ部材。

【請求項2】セラミックからなる平板状部材に、照射径を徐々に小さくしながらエキシマレーザを照射し、多数の断面テーパ状の微細孔を形成することを特徴とする超音波式吸入器用メッシュ部材の製造方法。

【請求項3】前記セラミックは、アルミナ (Al_2O_3) 又はジルコニア (ZrO_2) であることを特徴とする請求項1記載の超音波式吸入器用メッシュ部材。 10

【請求項4】超音波式吸入器に使用される多数の微細孔を持つメッシュ部材において、前記メッシュ部材の微細孔は、メッシュ部材の両面側からそれぞれ厚みの中心部に向かって先細な断面テーパ状であることを特徴とする超音波式吸入器用メッシュ部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超音波式吸入器に使用される多数の微細孔を持つメッシュ部材、並びにその製造方法に関する。 20

【0002】

【従来の技術】多数の微細孔を持つメッシュ部材は、一般に図8に示すような超音波式吸入器に使用される。ここに示す吸入器は、液体(薬液)を入れるボトル70と、このボトル70内に位置する下端71及びボトル70外に位置する上端72に開口する液体吸い上げ用貫通孔(吸水孔)73を軸方向に有するパイプ(軸体)74に、2個の環状振動子75、76を取付けた超音波ポンプ(ダブルホーン振動子)77とを備える。メッシュ部材80は、コイルバネ等の弾性部材(図示せず)によってパイプ上端72に当接される。 30

【0003】このような吸入器では、発振器78で発生させた高周波電圧を振動子75、76に印加すると、振動子75、76の超音波振動によってパイプ74が上下に振動する。これに伴い、ボトル70内の薬液しがパイプ74の下端71から吸水孔73を通じて吸い上げられ、上端72の開口から出る。そして、上端72に当接するメッシュ部材80によって、薬液しが霧状になって放散する。 40

【0004】ところで、メッシュ部材を用いて薬液を霧化する方式の吸入器では、薬液をメッシュ部材の微細孔に集め、圧力を加えて微細孔より霧状に噴出させるため、図9及び図10に示すように、メッシュ部材80の微細孔81、82は、ダブルホーン振動子に当接する面側Aを広く、霧化面側Bを狭くした断面テーパ状に形成されたものが知られている。

【0005】又、吸入器としての性格上、メッシュ部材の微細孔の径は数ミクロン単位で精度良く形成されなければ 50

2

ればならず、現在のところ主にN1(ニッケル)のエレクトロフォーミングやエキシマレーザによる加工によりメッシュ部材が製造されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、一般にステンレス等の硬質な金属からなるダブルホーン振動子の上端にメッシュ部材が当接されるため、ダブルホーン振動子の超音波振動エネルギーがメッシュ部材に直接加わり、特にメッシュ部材が樹脂等の柔軟な材質である場合、図12においてメッシュ部材80の当接面側が振動子の衝撃により削られ、その削れ屑90がメッシュ部材80の微細孔81に詰まり易く、霧化能力が劣化する等の問題が起こる。又、メッシュ部材がニッケルからなる場合、使用する薬液によってはメッシュ部材が腐食する問題もある。

【0007】このような問題点を解決するために、例えば図11に示すように、金属又は樹脂製のメッシュ部材80'の全表面にAu、Pt、Ti等の金属をメッキ又はスパッタリングしたり、或いは樹脂製のメッシュ部材80'の全表面に上記金属をイオン注入したりするなどして、被覆層83を形成し、表面強度及び耐腐食性を高めたものもある。

【0008】しかし、被覆層83を設けたメッシュ部材は、その被覆材故にコストが高く、特に微細孔の被覆層が超音波振動により削り取られ易い。しかも、被覆層の形成に際してはピンホールが生じ易く、このピンホールを防止するのは技術的に大変難しい。更には、上記メッシュ部材自身の削れ屑による目詰まり以外にも、薬液中に比較的大きなゴミが存在すると、ゴミで微細孔が詰まつたり、或いは微細孔に薬液が付着したまま放置すると、薬液が乾燥結晶化し、この結晶で微細孔が詰まつたりすることがある。微細孔が目詰まりを起こした場合には、メッシュ部材を充分に洗浄する必要があり、目詰まりが頻繁に起こるとメンテナンスが煩雑になる問題もある。特に、樹脂等の柔軟な材質からなるメッシュ部材では、充分な剛性を確保するためにN1等の金属製のメッシュ部材に比べて数倍の厚みを要するが、これだとゴミや結晶が余計に微細孔に詰まり易くなる。

【0009】従って、本発明は、上記種々の問題点に着目してなされたもので、ダブルホーン振動子の超音波振動に対する耐久性及び薬液等に対する耐腐食性が良好であると共に、メンテナンスの頻度が少ない超音波式吸入器用メッシュ部材、並びにその製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1記載の超音波式吸入器用メッシュ部材は、アルミナ (Al_2O_3) やジルコニア (ZrO_2) 等のセラミックからなることを特徴とする。請求項2記載の製造方法は、セラミック製メッシュ部材の製造方法であ

って、セラミックからなる平板状部材に、照射径を徐々に小さくしながらエキシマレーザを照射し、多数の断面テーパ状の微細孔を形成することを特徴とする。

【0011】又、請求項4記載のメッシュ部材は、その微細孔がメッシュ部材の両面側からそれぞれ厚みの中心部に向かって先細な断面テーパ状であることを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1記載のメッシュ部材では、メッシュ部材の材質にセラミックを用いており、セラミックは一般に高硬度であるため、硬い材質のダブルホーン振動子の超音波振動衝撃を直接受けても、メッシュ部材の当接表面が削れたりするような形状的破壊は極めて起り難く、削れ屑が原因の微細孔の目詰まりによる霧化能力の劣化は殆ど起こらない。その上、セラミックは化学的に安定しているため、様々な薬液に対して耐腐食性が高い。従って、機械的且つ化学的耐久性能の極めて高いメッシュ部材を提供できる。

【0013】更には、微細孔の目詰まりは、メッシュ部材の厚みが厚いほど、つまり微細孔が長いほど起り易いが、メッシュ部材をセラミック製とすることで、セラミック自体の剛性が高いので硬質な金属製メッシュ部材並の厚みでそれと同等の霧化能力を得ることができ、ゴミや結晶等の異物による目詰まりが発生し難くなる。この結果、メッシュ部材の洗浄等のメンテナンスの頻度が大幅に減る。

【0014】請求項2記載の製造方法によると、セラミックからなる平板状部材にテーパ状の微細孔を数ミクロン単位で高精度に形成することができ、上記特長を有するセラミック製メッシュ部材を容易に製造できる。請求項4記載のメッシュ部材では、微細孔がメッシュ部材の両面側から厚み中心部に向かって先細な断面テーパ状になっているため、メッシュ部材の両面のいずれの面も当接面又は霧化面として使用可能であり、異物が微細孔に詰まっても、メッシュ部材を逆様にして使用すれば、異物が噴霧によりテーパ状孔から吹き飛ばされるので、メッシュ部材の目詰まりを容易に解消でき、メンテナンスフリーに近くなる。加えて、メッシュ部材の表裏が存在しなくなるため、吸器の組立やメッシュ部材の管理が簡単になる。

【0015】

【実施例】以下、本発明のメッシュ部材及び製造方法を実施例に基づいて説明する。図1に一実施例に係るメッシュ部材1の部分拡大断面図を示す。このメッシュ部材1は、アルミニウムやジルコニア等のセラミックからなり、ダブルホーン振動子の当接面側はA側で、霧化面側はB側である。又、メッシュ部材1は、従来の樹脂製や金属製のものと同様に、当接面側から霧化面側に向かって先細な断面テーパ状の多数の微細孔2を有し、微細孔2は全体形状として円錐状である。図1から分かるように、

このメッシュ部材1は形状的には従来のものと何ら変わりはない。

【0016】次に、このようなメッシュ部材1の製造方法について述べる。これには、図2に示すように、微細孔のテーパ径を数段階（ここでは5段階）に分けた径を持つ円形の窓 a_1, \dots, a_5 を有する加工マスク50を用いる。但し、説明し易くするために、ここでは1枚のマスク50に5つの窓を示してあるが、実際には各窓がそれぞれ別個に設けられた5枚のマスクを用意し、マスクを順次取り替えて製造する。

【0017】窓 a_1, \dots, a_5 のうち、窓 a_1 は微細孔の当接面側Aに、窓 a_5 は霧化面側Bに、窓 a_2, a_3, a_4 は途中の部分に対応する。まず、所定の厚み及び大きさのセラミック製の平板状部材40に、最初に加工マスク50の窓 a_1 を利用してエキシマレーザを照射する。レーザは窓 a_1 により照射径が絞られているため、部材40には窓 a_1 と同径の穴 b_1 が形成される。レーザ照射は、穴 b_1 が所定の深さになるまで続けられる。

【0018】その後、今度は窓 a_2 からエキシマレーザを照射し、穴 b_1 よりも深い穴 b_2 を形成する。同様に、窓 a_3, a_4 を利用してエキシマレーザを照射し、それぞれ穴 b_3, b_4 を開ける。そして、窓 a_5 からエキシマレーザを照射して穴 b_5 を形成し、部材40の当接面側から霧化面側に貫通する孔を開ける。これにより、穴 b_1 から穴 b_5 に従って段階的に径の小さいテーパ状の微細孔が形成される。

【0019】ここで、加工寸法例を示すと、平板状部材40の厚みは $50\text{ }\mu\text{m}$ 、穴 b_1 の径は $70\sim90\text{ }\mu\text{m}$ 、穴 b_5 の径は $5\text{ }\mu\text{m}$ である。このような製造方法により、精度の良い微細孔を持つセラミック製のメッシュ部材を容易に提供できる。なお、この製造方法では、微細孔を5段階に分割形成しているが、段階数はこれよりも多くても少なくとも構わず、適宜選定すればよい。又、加工マスクの窓の径、窓の数により様々な断面テーパ状の微細孔を形成することができる。

【0020】このようにして製造したセラミック製のメッシュ部材は、セラミックの性質上、ダブルホーン振動子の超音波振動衝撃に対する耐久性、薬液に対する耐腐食性が高い。又、金属製のメッシュ部材並の厚さでそれと同等の霧化性能が得られるので、ゴミや結晶等の異物による目詰まりを起こし難く、メンテナンスを余り行わなくてよい。

【0021】断面テーパ状の微細孔の変更例として、図3に示すような断面形状の微細孔3でも構わない。この微細孔3は、霧化面側のみが断面テーパ状であり、その他の部分は断面長方形状になっている。この形状の微細孔3では、霧化作用により異物が霧化面側から吹き飛ばされ易くなり、異物による目詰まりが一層発生し難くなる。しかも、目詰まりを起こした場合でも、洗浄する際

に洗浄液が微細孔に進入し易くなり、充分な洗浄を簡単に行うことができる。

【0022】次に、微細孔が当接面側及び霧化面側からそれぞれ厚みの中心部に向かって先細な断面テーパ状になっているメッシュ部材の例を図4及び図5に示す。これらのメッシュ部材5, 7はいずれも従来と同様に金属製又は樹脂製でも、或いはセラミック製でもよい。図4のメッシュ部材5では、部材5の両面側から厚みの中心部に向かって延びるテーパ状孔6a, 6bにより微細孔が形成され、断面テーパ形状が直線的である。一方、図5のメッシュ部材7では、曲線的なテーパ状孔8a, 8bによって微細孔が形成されている。

【0023】このようなメッシュ部材の作用を図4のメッシュ部材5で説明すると、まず図6においてテーパ状孔6aを当接面側にして使用し、孔6aにゴミや結晶等の異物10が進入すると、孔6a, 6b間の狭路が異物10で塞がれる。しかし、図7のように、メッシュ部材5の表裏を逆向きにすると、即ちテーパ状孔6bを当接面側にすると、孔6aに詰まっていた異物10が超音波振動により孔6aの外部に放出され、目詰まりが簡単に解消される。

【0024】このような作用効果は、図5のメッシュ部材7でも同等である。これに加えて、メッシュ部材の表裏が存在しないため、どちらの面を当接面又は霧化面にしてもよく、吸入器の組立の際にメッシュ部材の表裏を確認する必要がなく、メッシュ部材の組み込みが容易となるだけでなく、メッシュ部材の管理もたやすくなる。

【0025】

【発明の効果】本発明のメッシュ部材及び製造方法は、以上説明したように構成されるため、下記の効果を有する。

(1) 請求項1記載のメッシュ部材では、アルミナやジルコニア等のセラミックからなるため、ダブルホーン振動子の超音波振動衝撃によるメッシュ部材の削れ等の形状的破壊が起こり難く、削れ屑による目詰まりで霧化能力が劣化するようなことが殆どない上に、使用する液体(薬液)によってメッシュ部材が腐食することもない。

従って、機械的且つ化学的耐久性能の極めて高いメッシュ部材を提供できる。

【0026】又、メッシュ部材の厚みを金属製メッシュ部材並の厚さにしても、それと同等の霧化性能を得ることが可能であり、薄肉化により目詰まりの発生を更に抑えることが可能である。

(2) 請求項2記載の製造方法では、微細孔を数ミクロン単位で精度良く形成することができ、セラミック製の

メッシュ部材を容易に製造することができる。

(3) 請求項4記載のメッシュ部材では、微細孔がメッシュ部材の両面側からそれぞれ厚みの中心部に向かって先細な断面テーパ状であるから、異物による目詰まりを起こしても部材の面を逆向きにして噴霧させれば、異物がテーパ状の孔から簡単に吹き飛ばされるので、目詰まりの解消が容易であり、メンテナンスが楽になる。

【0027】又、メッシュ部材の表裏が存在しないため、どちらの面を当接面又は霧化面としてもよく、吸入器へのメッシュ部材の組み込みが簡便になり、メッシュ部材の管理もし易くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例に係るメッシュ部材の部分拡大断面図である。

【図2】断面テーパ状の微細孔を有する本発明のセラミック製メッシュ部材の製造方法を説明するための図である。

【図3】断面テーパ状の微細孔の変形例を示すメッシュ部材の部分拡大断面図である。

【図4】両面側が断面テーパ状の微細孔を有するメッシュ部材の一例を示す部分拡大断面図である。

【図5】両面側が断面テーパ状の微細孔を有するメッシュ部材の別例を示す部分拡大断面図である。

【図6】図4に示すメッシュ部材での目詰まり状態を示す部分拡大断面図である。

【図7】図4に示すメッシュ部材での目詰まりを解消する作用を説明するための部分拡大断面図である。

【図8】一般的な超音波式吸入器の概略構成図である。

【図9】従来例に係るメッシュ部材の部分拡大断面図である。

【図10】別の従来例に係るメッシュ部材の部分拡大断面図である。

【図11】全面に被覆層を設けた従来例に係るメッシュ部材の部分拡大断面図である。

【図12】図9に示すメッシュ部材での目詰まり状態を示す部分拡大断面図である。

【符号の説明】

1, 5, 7 メッシュ部材

2, 3 微細孔

6a, 6b 微細孔

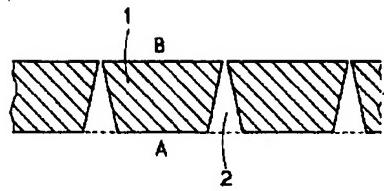
8a, 8b 微細孔

10 異物

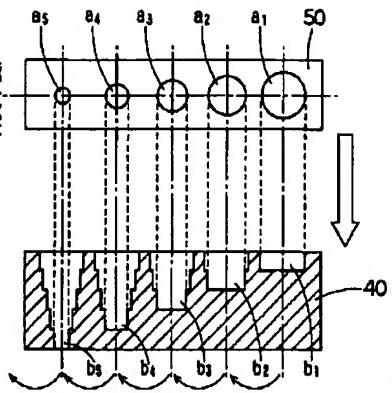
A 当接面側

B 霧化面側

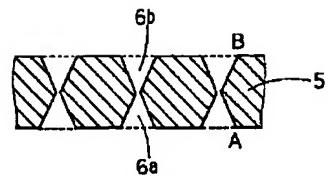
【図1】



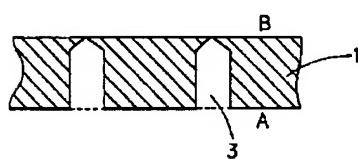
【図2】



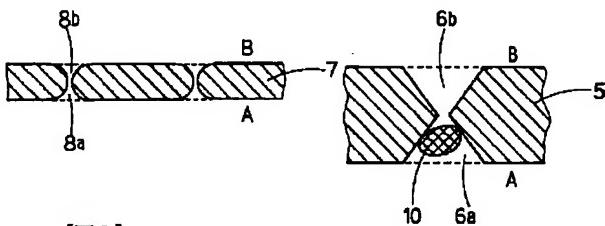
【図4】



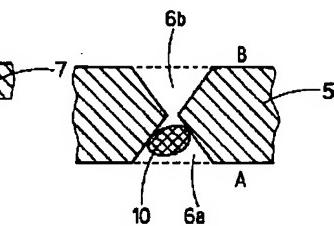
【図3】



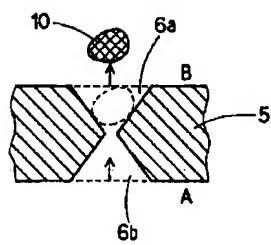
【図5】



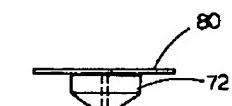
【図6】



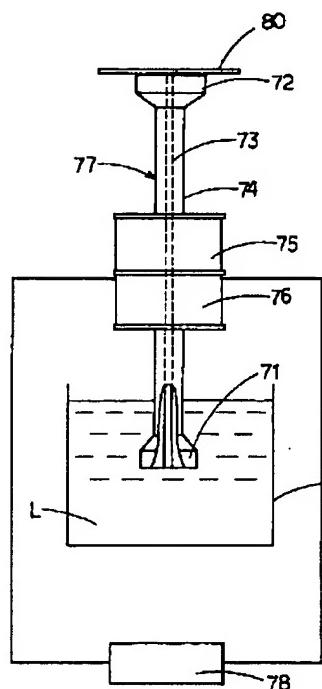
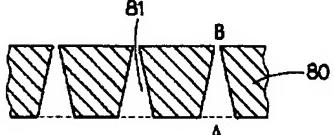
【図7】



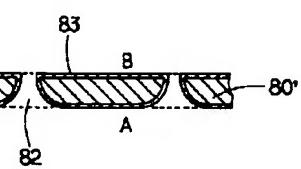
【図8】



【図9】



【図11】



【図12】

